

(54) VACUUM PUMP

(11) 61-244884 (A)

(43) 31.10.1986 (19) JP

(21) Appl. No. 60-86401

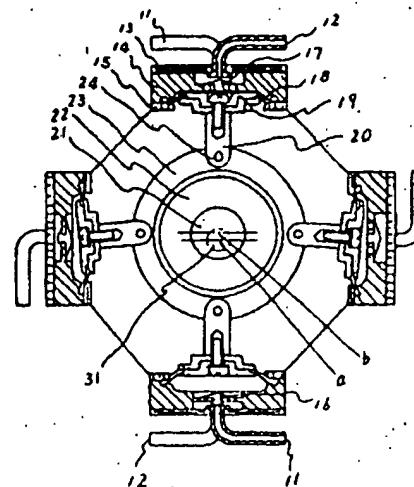
(22) 24.4.1985

(71) HITACHI LTD (72) SADA AKI TSUKUDA(1)

(51) Int. Cl. F04B45/04

PURPOSE: To obtain a small and light multistage vacuum pump with low vibration and noise by arranging a plurality of diaphragms at equal interval positions on the periphery centering a driving axis and operating these diaphragms by a single eccentric cam provided on the driving axis.

CONSTITUTION: A plurality of diaphragms 18 of a vacuum pump are provided at equal interval positions on the periphery centering a single driving axis 31 in order to put out vibration. A single eccentric cam 21 is fixed on the driving axis 31, and a ring 23 is arranged through a bearing 22 on the outer periphery of the eccentric cam 21. And, rods 20 of the respective diaphragms 18 are lockingly engaged to oscillate freely by pins 24 provided at equal interval positions on the periphery of the ring 23, and the respective diaphragms 18 are so arranged as to be moved reciprocally in order by the eccentric cam 21.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-244884

⑬ Int. Cl. 分類記号 ⑭ 特許庁内整理番号

⑮ 公開 昭和61年(1986)10月31日

F-04 B-45/04 ⑯ 特許庁内整理番号 J-7018-3H

101 7018-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

① 発明の名称 バキュームポンプ

② 特 願 昭60-86401

③ 出 願 昭60(1985)4月24日

④ 発 明 者 佃 禎 晃 勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内
 ⑤ 発 明 者 富 田 哲 勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内
 ⑥ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
 ⑦ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

発明の名称 バキュームポンプ

特許請求の範囲

1. 単一の駆動軸と、該駆動軸に連結するクランク機構と、上記駆動軸に対し該駆動軸を中心とした円周上に等間隔に配置され上記クランク機構を介して駆動される複数のダイヤフラムおよび各ダイヤフラムに対応する吸気口と排気口を有する弁機構を含む複数の気密ポンプ室とを備え、上記各ダイヤフラムに対応した吸気口と排気口を用途に応じて選択自在に気密接続可能にして成るバキュームポンプ。
2. 上記クランク機構は上記駆動軸に固定嵌合する単一の偏心カムと、該偏心カムの外周に固定嵌合するベアリングと、該ベアリングの外周に固定嵌合するリングと、該リングの円周方向等間隔位置に該リングに揺動自在に係止される複数のロッドとから構成され、上記単一の偏心カムにより上記複数のロッドを介して各ダイヤフラムを往復動させる特許請求の範囲第1項記載のバキュームポンプ。

ンブ。

3. 上記リングに揺動自在に係止される複数のロッドのダイヤフラム側は各ダイヤフラム押えを介して各ダイヤフラムに固定し保持される特許請求の範囲第2項記載のバキュームポンプ。

4. 上記偏心カムはカム自身と上記ベアリングおよびリングの偏心重量を静バランスでバランスをとるバランスと一体でありかつその大きさは単一ダイヤフラム時よりも小さく、かつ上記複数のダイヤフラムはその往復動において相対する位置のダイヤフラム仕事量の和が他の相対する位置のダイヤフラム仕事量の和と等しくなるように、上記各ダイヤフラムに対応する吸気口と排気口を気密接続する特許請求の範囲第2項記載のバキュームポンプ。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は自動車用バキュームポンプに係り、特に高負圧もしくは高排気速度を得るに好適なダイヤフラム式バキュームポンプに関する。

特開昭61-244884(2)

【発明の背景】

従来のダイヤフラム式バキュームポンプにおいては、ダイヤフラム式構造をとっているため一般に高負圧が得にくく、高精度で工作しても例えば1段で-550mmHg程度の負圧を得るのが限度である。また従来のダイヤフラム式バキュームポンプにおいて、複数のダイヤフラムを用いた構造のものも種々提案されている。例えば特開昭53-131506号公報に記載のものは、単一駆動軸で複数のダイヤフラムを往復動させるのに、偏心カムをダイヤフラムに対応して複数使用しているが、このため部品点数や重量や占有空間が比例的に増加して構造も複雑になるなどの問題点がある。また特開昭54-152212号公報に記載のものは、一列のダイヤフラムを往復動させる構造でもつて一对以上のダイヤフラムの往復動は不可能であり、かつ駆動方法については偏心カムの左右への動きを連結部の長穴で消去して、ダイヤフラムの揺動のない往復動を行なうようにしているが、このため高速で回転させた場合にはベアリングと

連結部の長穴内壁で衝突を生じて振動や騒音を生させるなどの問題点がある。

【発明の目的】

本発明の目的は上記した従来技術の問題点を解決し、高負圧もしくは高排気速度が得られる小形軽量の低騒音の自動車用のダイヤフラム式バキュームポンプを提供するにある。

【発明の概要】

本発明は単一の駆動軸に固定される単一の偏心カムにより、該偏心カム外周に配置したベアリングのアウタレースに揺動自在に係止される複数のロッドを用いたクランク機構を介して、上記駆動軸を中心とした円周上の等間隔位置に配設した複数のダイヤフラムを往復動させ、クランク機構などの重複部品の統合とクランク機構およびポンプの小形軽量化と低振動化を図るようにした多段式のダイヤフラム式バキュームポンプである。

【発明の実施例】

以下に本発明の一実施例を第1図ないし第4図により説明する。

まず第3図は本発明によるバキュームポンプの一実施例を示す外観正面図である。第3図は同じく外観側面図である。第4図および第3図において、11、11a~11dは吸気口、12、12a~12dは排気口、13はヘッダカバー、14はフッダ、15はベース、3はモータである。

つぎに第1図は第4図のA-A断面図である。

第2図は第1図のクランク機構部の部分縦断面図である。第1図および第2図において、16は吸気弁、17は排気弁、18はダイヤフラム、19はダイヤフラム押え、20はロッド、21は偏心カム、22はベアリング、23はリング、24はピン、241はEリングで、aはモータシャフトセンタ、bはベアリングセンタである。

このバキュームポンプは駆動軸とクランク機構とダイヤフラムと弁機構などにより構成されるがその複数個(4個)のダイヤフラム18は単一のモータシャフト(駆動軸)31を中心とした円周上の等間隔位置に配設される。またそのクランク機構はモータシャフト31に固定嵌合する偏心カ

ム21と、偏心カム外周に嵌合するベアリング22と、ベアリング外周に固定嵌合するリング23と、リング23の円周上の等間隔位置にピン24およびピン24を固定するEリング241により揺動自在に係止された複数個(4個)のロッド20により構成され、このロッド20のダイヤフラム側はダイヤフラム押え19を介してダイヤフラム18に固定し保持される。このダイヤフラム18の外周部はベース20とヘッダ14に気密保持される。

この構成で、モータ3のモータシャフト(駆動軸)31の回転運動を、円形偏心カム21によりモータシャフトセンタaとベアリングセンタbの間の偏心距離だけ偏心した位置に設けられたベアリング22と、ベアリング22のアウタレースに圧入嵌合したリング23により複数個(4個)のピン24の上記偏心距離を半径とした円運動に変換し、これによりピン24が揺動自在に係止された複数個(4個)のロッド20を上下運動(往復運動)させる。するとロッド20の他端はダイヤフラム押え19を介してダイヤフラム18に固定さ

特開昭61-244884(3)

れているので、ロッド20の中心はダイヤフラム18の接点によりダイヤフラム18の中心部を揺動を含む上下運動(往復運動)させる。なお上下運動の移動距離は上記偏心距離の2倍である。これによりベース20とヘッド14に気密保持されたダイヤフラム18と、ヘッド14と、ダイヤフラム押え19により形成される気密空間体積を、ダイヤフラム18の上記上下運動により縮小・拡大する。そしてヘッド14に保持された弁機構の吸気弁16および排気弁17はそれぞれ上記気密空間体積の拡大および縮小時に開閉して吸気および排気を行なう。

そこでいま第1図の例えば吸気口11aを吸気側として、排気口12aと吸気口11b、排気口12bと吸気口11d、排気口11dと吸気口11cとの各吸排気口を接続して、排気口11cを排気側とするようにして、バキュームポンプを直列に接続して運転した場合に、吸気口11aには排気口11cに対して他の吸気口11に生じる負圧を相乗した高負圧が得られる。また吸気口11a

～11dだけを集めて共通の吸気側とし、排気口12a～12dを集めて共通の排気側として、バキュームポンプを並列に接続して運転した場合に、ほぼ複数倍(4倍)の吸気速度(排気速度)が得られる。また排気口12a～12dと吸気口11a～11dの気密接続は、用途に応じた負圧および排気速度から選択することができる。

なお多段式バキュームポンプの到達負圧は次式で算出される。

$$A = 760 - \{ [(760 - B) / 760]^C \times 760 \} \quad \dots(1)$$

ただし、Aは多段式ポンプの到達負圧(=mmHg)、Bは1つのポンプの到達負圧、Cはポンプ数である。これによると、従来の高精度に作成した1つのポンプの到達負圧は例えば-550mmHg程度が限度であるが、1つのポンプの到達負圧が-454mmHgのものを4台直列に接続した4段式ポンプでは-740mmHg程度の負圧が得られる。

また上記偏心カム21はカム自体とベアリング22およびリング23の偏心重量を静バランスでバランスをとるバランスと一体であり、その大きさは単一ダイヤフラムの場合よりも小さい特徴を有し、また複数のダイヤフラムはその往復動において、相対する位置のダイヤフラム仕事量の和が他の相対する位置のダイヤフラム仕事量の和と等しくなるように、上記吸気口および排気口を気密接続すれば、バランスのよい運転ができる。

以上のように本実施例によれば、1つの駆動軸と単一の偏心カムで、偏心カム外周のベアリングアウトレースに揺動自在に係止された複数のロッドを用いたクランク機構により、複数のポンプを駆動させる多段式バキュームポンプを構成しているため、クランク機構においても偏心カムやベアリング数など重複部品の統合が行なわれ、クランク機構ひいてはバキュームポンプの小形軽量化が図れる。

〔発明の効果〕

以上の説明のように本発明によれば、高負圧も

しくは高排気速度の特性を有しかつ従来の同タイプ多段式ポンプよりも小形軽量であり、またバランスも小さくかつ従来例すのが困難であつた横振動を相互のポンプで打ち消すことにより低振動・低騒音の多段式のダイヤフラム式バキュームポンプが実現でき、自動車用電動式等のバキュームポンプに有効に利用できる。

図面の簡単な説明

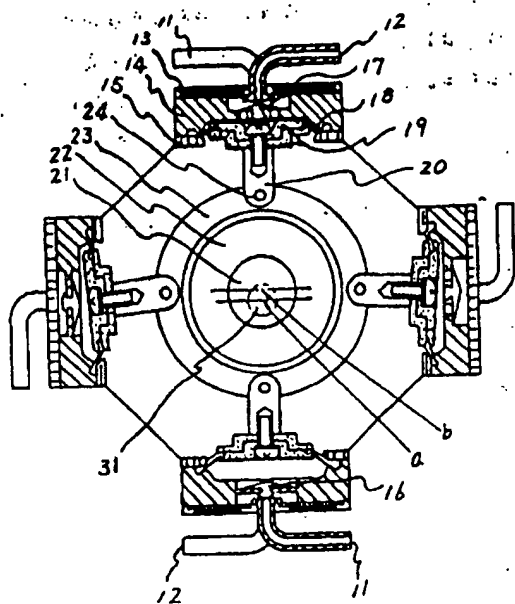
第1図は本発明によるバキュームポンプの一実施例を示す断面図、第2図は第1図のクランク機構の縦断面図、第3図は第1図の外観正面図、第4図は同じく外観側面図である。

11…吸気口、12…排気口、14…ヘッド、15…ベース、16…吸気弁、17…排気弁、18…ダイヤフラム、19…ダイヤフラム押え、20…ロッド、21…偏心カム、22…ベアリング、23…リング、24…ピン、3…モータ、31…モータシャフト。

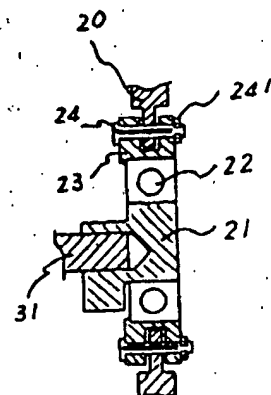
代理人 弁理士 小川勝男

特開昭61-244884 (4)

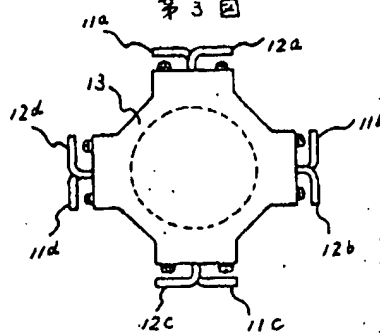
第1図



第2図



第3図



第4図

